

### **English Abstract for DE 35 34 898 A1**

The ultrasonic cleaning device (10) has, in a vessel (12), an ultrasound-emitting immersion element (16) which is preferably shaped as a resonator, is operated in the manner of an antenna and is moved by means of a rotary spindle (15), about a vertical axis, in a horizontal plane between the instruments to be cleaned. The transducer and ultrasound-emitting immersion element (16) lie completely within the treatment liquid and subject the surface of the parts to be cleaned to ultrasound by the shortest possible paths for long periods of the treatment time.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3534898 A1

⑳ Aktenzeichen: P 35 34 898.4  
㉑ Anmeldetag: 30. 9. 85  
㉒ Offenlegungstag: 9. 4. 87

7864  
㉓ Int. Cl. 4:  
B08B 3/12

Behördenbesitz

DE 3534898 A1

㉔ Anmelder:

Dürr-Dental GmbH & Co KG, 7120  
Bietigheim-Bissingen, DE

㉕ Vertreter:

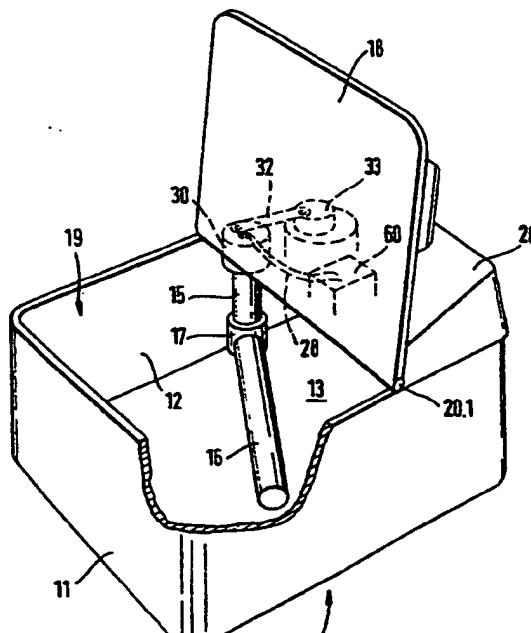
Utermann, G., Dipl.-Ing., PAT.-ANW., 7100 Heilbronn

㉖ Erfinder:

Schütt, Peter, Dr., 7530 Pforzheim, DE

㉗ Ultraschallreinigungsgerät

Das Ultraschallreinigungsgerät (10) hat in einem Behälter (12) ein vorzugsweise als Resonator gestaltetes antennenartig betriebenes Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement (16), welches mittels einer Schwenkwelle (15) um eine vertikale Achse in einer Horizontalebene zwischen den zu reinigenden Instrumenten hindurch bewegt wird. Wandler und Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement (16) liegen vollkommen in der Behandlungsflüssigkeit und beschallen die Oberfläche der zu reinigenden Teile auf kürzest möglichen Wegen für große Abschnitte der Behandlungszeit.



DE 3534898 A1

1. Ultraschallreinigungsgerät (10) mit einem in einem Gehäuse (11) angeordnet n Aufnahmebehälter (12) für eine Reinigungs- und Desinfektionsflüssigkeit (24) für die zu reinigenden Kleinteile, insbesondere medizinischen, vor allem zahnärztlichen Instrumente, die von Trageinrichtungen (21) gehalten sind, sowie mit einem auf die Flüssigkeit (24) einwirkenden Ultraschallerzeuger, der ein in die Flüssigkeit eintauchendes, bis auf die Abstützung (15, 30) umgebenes Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement (16) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement (16) in der Flüssigkeit in der Nähe der von Trägern (23.1, 23.2) gehaltenen Instrumente bewegbar angeordnet ist.
2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement (16) als Kragarm an einer Schwenkwelle (15) ausgebildet ist, die um ihre Achse schwenkbar angetrieben ist.
3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement (16) in einer Horizontalebene (HE) bewegbar ist.
4. Gerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement (16) zwischen zwei Trägern (23.1, 23.2) hindurchbewegbar ist.
5. Gerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkwelle (15) sich im Bereich einer Ecke (14) des im wesentlichen rechteckigen Aufnahmebehälters (12) befindet.
6. Gerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkwelle (15) höhenverstellbar (51, 52, 53) angeordnet ist.
7. Gerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkwelle (15) oberhalb des Flüssigkeitsspiegels (24.1) im Gehäuse (11, 36) eine Lagerung (30) mit einem Antrieb (35, 34, 33, 32, 31) aufweist.
8. Gerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Antrieb eine Überlastkupplung (34, 33, 39, 40, 41, 42) und eine Rückföhreinrichtung (34, 31, 57, 58, 59) vorgesehen sind.
9. Gerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Umlauf-Getriebemotor (35) vorgesehen ist, der über eine Koppel (32) auf eine an der Schwenkwelle (15) befestigte Kurbel (31) wirkt.
10. Gerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kurbel (31) ein Endlagen-Föhler (57, 58, 59) zugeordnet ist.
11. Gerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement (16) als bezüglich der erzeugten Ultraschall-Wellenlängen auf Resonanz abgestimmtes, vorzugsweise radial abstrahlendes, längliches, insbesondere zylindrisches Bauteil ausgebildet ist.
12. Gerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der die elektromagnetische Energie in Schallenergie umsetzende Wandler in der Schwenkwelle (15) bzw. einem an dieser ausgebildeten Kopf (17) angeordnet ist und über eine in der h hlen Schwenkwelle (15) geföhrtte Leitung (28) versorgt wird und das Ultraschall-Ab-

strahl-Tauchelement (16) als antennenartiger, auf die Ultraschallreinigungsfrequenz optimal abgestimmter Resonator ausgebildet ist.

13. Gerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnahmebehälter (12) mit einem von oben auflegbaren oder schwenkbaren Deckel (18) versehen ist.

14. Gerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abmessungen, die Lage und die Form der Wände (12) des Aufnahmebehälters (12) unter Berücksichtigung der verwendeten Frequenzen und der sich daraus ergebenden Wellenlängen bezüglich der Arbeitslagen (I nach II) des Ultraschall-Abstrahl-Tauchelements (16) während der Beschallung als für den größten Teil der Behandlungszeit bezüglich der Instrumentenplätze (23.1, 23.2) optimierter Reflektor gestaltet sind.

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Ultraschallreinigungsgerät mit einem in einem Gehäuse angeordneten Aufnahmebehälter für eine Reinigungs- und Desinfektionsflüssigkeit für die zu reinigenden Kleinteile, insbesondere medizinischen, vor allem zahnärztlichen Instrumente, die von Trageinrichtungen gehalten sind, sowie mit einem auf die Flüssigkeit einwirkenden Ultraschallerzeuger, der ein in die Flüssigkeit eintauchendes, bis auf die Abstützung umgebenes Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement aufweist.

Es ist eine Vielzahl von Ultraschall-Reinigungsgeräten für Kleinteile, insbesondere für medizinische und zahnmedizinische Zwecke bekannt. Dabei wird in einer geeigneter Reinigungs- und Desinfektionsflüssigkeit durch einen Ultraschallerzeuger Kavitation auf den Oberflächen der Instrumente zur Reinigung bewirkt. Bei solchen Geräten üblicher Bauart sind am Boden und/oder an den Wänden außen geeignete Wandler für die Umwandlung der elektromagnetischen Energie in Schallenergie vorgesehen. Um hohe Leistungen am eigentlichen Reinigungsort verfügbar zu haben, ist eine Mehrzahl von Wandlern vorzusehen. Ihre Befestigung ist aufwendig und empfindlich. Das geeignet abgestimmte Betreiben mit einem entsprechenden Generator erfordert ebenfalls einen hohen Aufwand. Es besteht die Gefahr der schnellen Abnutzung der Behälterwände. Um diesem abzuwehren, ist bereits ein Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement vorgeschlagen worden, welches als Tauchelement derart ausgebildet ist, daß seine Abstrahlfläche vollkommen von der Flüssigkeit umgeben wird. Solche Tauchelemente sind für sehr große Behälter schon lange bekannt, jedoch bei der Kleinteil-Reinigung bisher nicht eingesetzt. Das vorgeschlagene Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement wird durch die Wand des Behälters geföhrt und in einem Schwingungsknoten befestigt. Es erbringt durch geeignete Ausbildung und Abstimmung sowie die fast allseitige Umspülung eine wesentliche Verbesserung des Wirkungsgrades. Da es stationär vorgesehen ist, haben die verschiedenen Raumbereiche, in denen die Instrumente unterzubringen sind, naturgemäß einen unterschiedlichen Abstand von dem Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement. Da die Verluste in der Flüssigkeit wegabhängig sind, kann es zu unterschiedlichen Reinigungseffekten kommen. Vor allem ist noch eine relativ große Leistung erforderlich, um auch in den entferntesten Bereichen eine gute Reinigung zu erzielen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Ultra-

schall-Reinigungsgerät mit den eingangs genannten Merkmalen so zu verbessern, daß eine wesentlich gleichmäßigere Ultraschallreinigung über ausgedehnte Flächenbereiche bei verringerter Abstrahlleistung erreicht wird.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement in der Flüssigkeit in der Nähe der von Trägern gehaltenen Instrumente bewegbar angeordnet ist.

Derartige Ultraschall-Abstrahl-Tauchelemente können nur eine im Verhältnis zu dem Aufnahmebereich für die Instrumente kleine räumliche Abmessung aufweisen. Dadurch, daß man das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement erfindungsgemäß durch die Flüssigkeit bewegt, und zwar derart, daß es in der Nähe von in Trägern gehaltenen Instrumenten vorbeigeführt wird, erhalten die zu behandelnden Instrumente entsprechend der Bewegung zumindest in großen Teilbereichen der Behandlungszeit optimale Ultraschallintensitäten. Man kann deshalb den unterschiedlichen Anwendungsbedürfnissen und unterschiedlich gestalteten Instrumenten wesentlich besser gerecht werden als wenn man versucht, durch Reflektoren und besondere Gestaltungen der Abstrahlcharakteristik den gesamten Beschallungsraum gleichmäßig intensiv zu versorgen, selbst wenn völlig unterschiedlich gestaltete Instrumente und Träger dafür in das Bad gebracht werden. Wegen der Vielzahl der möglichen Instrumente und Träger sind schalltechnisch optimale Gestaltungen bei stationären Schallsendern praktisch kaum zu realisieren. Durch die Erfindung kann man in einem relativ kleinen Behandlungsbad mit günstigen Füllungsvolumina eine relativ große Zahl von Instrumenten gleichzeitig in kurzer Zeit reinigen und desinfizieren.

Dabei ist es möglich, das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement linear mit geeigneten Ketten-, Hebel-, Kurbel-, Kurbelgetriebe-Antrieben genau linear oder im wesentlichen linear zu bewegen. Die Bewegungsebene oder Bewegungsfläche kann je nach den Bedürfnissen der zu behandelnden Instrumente und/oder ihrer Träger und/oder des Gerätes vertikal oder etwas geneigt verlaufen und entweder einseitig an einem Instrumententräger oder zwischen zwei Instrumententrägern hindurchgeführt werden.

Eine lineare oder annähernd lineare Bewegung erfordert ein entsprechendes Mitführen der Zuführleitungen für den Wandler. Diese lassen sich günstiger und die Lagerung einfacher gestalten, wenn das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement als Kragarm an einer Schwenkwelle ausgebildet ist, die um ihre Achse schwenkbar angetrieben ist. Dabei sieht eine zweckmäßige Ausführungsform vor, daß die Bewegung in einer Horizontalebene erfolgt. Dann kann man die liegenden Instrumente mit ihren Trägern einfach in das Bad stellen. Außerdem kann die Gestaltung so getroffen werden, daß der ganze Schwinger mit seiner Welle in das Bad eintaucht und damit eine sehr große Abstrahlungsfläche aufweist. Zweckmäßig befindet sich die Schwenkwelle im Bereich einer Ecke des im wesentlichen rechteckigen Aufnahmebehälters. So kann man das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement aus dem Einführbereich der Instrumente und ihrer Träger problemlos herausbewegen und diese dann von oben in das Bad unbehindert einsetzen. Dabei ist es vorteilhaft, das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement im Abstand vom Boden derart anzuordnen, daß es zwischen zwei Trägern für zu reinigende Instrumente hindurchbewegbar ist. So erreicht man mit einfachen Mitteln besonders große Raumbereiche, die gleichmä-

Big stark beschallt werden und kann mit einem einzigen Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement praktisch die doppelte Menge Instrumente auf kürzestem Wege mit der Ultraschallenergie erreichen und damit in einem relativ kleinen Gerät bei kurzer Behandlungszeit relativ große Mengen von Instrumenten reinigen. Um sich unterschiedlichen Mengen und unterschiedlich hohen Trägern und/oder Instrumenten gut anpassen zu können, sieht man vor, daß die Schwenkwelle höhenverstellbar angeordnet ist. In besonders vorteilhafter Weise kann man die Schwenkwelle oberhalb des Flüssigkeitsspiegels im Gehäuse mit einer Lagerung und dem Antrieb versehen.

Da stets die Gefahr besteht, daß einzelne Kleinteile aus dem Träger herausstehen, ist es zweckmäßig, daß im Antrieb eine Überlastkupplung und eine Rückführrichtung vorgesehen sind. So kann das bewegte Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement gegen ein Instrument anschlagen. Der Antrieb schaltet dann die weitere Vortriebsbewegung ab und führt das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement in die Ausgangslage zurück. Dafür kann man den Antrieb mit einem umlaufenden Getriebemotor ausstatten, der über eine Koppel auf eine an der Schwenkwelle befestigte Kurbel wirkt. So kann man leicht aus einer Drehbewegung die langsame Schwenkbewegung von etwa 90° erzeugen und gleichzeitig eine gute Endlagensicherung erzielen. Der Kurbel kann man einen Endlagenfühler zuordnen, um den Antrieb bis zu der Endlage durchlaufen zu lassen, in der die Instrumente eingeführt und herausgenommen werden können.

Das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement kann in vielerlei Weise in der in der Ultraschalltechnik üblichen Gestaltung ausgeführt werden, als piezoelektrischer Schwinger oder als magnetostriktiver Schwinger mit entsprechenden Gehäusegestaltungen. Besonders gute Wirkungsgrade erzielt man, wenn das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement als bezüglich der erzeugten Wellenlängen auf Resonanz abgestimmtes, vorzugsweise radial abstrahlendes, längliches, insbesondere zylindrisches Bauteil ausgebildet ist. Bei den bisher in der Praxis üblichen Geräten mit schwingenden Gehäusewänden war eine solche, bezüglich der Energieausnutzung optimale Abstimmung praktisch nicht zu realisieren. Die Detailabmessungen ergeben sich unter Berücksichtigung der üblichen Regeln der Wellenphysik und des Übergangs der Wellen vom Wandler über das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement auf die Flüssigkeit und die Instrumentenoberfläche bei Festlegung der zu reinigenden Instrumente und ihrer Träger sowie der in etwa gewählten Behältergröße aus zutreffenden Berechnungen und können und brauchen deshalb im Detail nicht angegeben zu werden, wenn der Fachmann durch die vorgenannten Bemessungsregeln angeleitet ist.

Eine bezüglich der konstruktiven Gestaltung, der Betriebs- und Bedienungssicherheit und der guten Schallübertragung und -ausbreitung günstige Lösung ergibt sich, wenn der die elektromagnetische Energie in Schallenergie umsetzende Wandler in der Schwenkwelle bzw. einem an dieser ausgebildeten Kopf angeordnet ist und über eine in der hohlen Schwenkwelle geführte Leitung versorgt wird und das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement als antennenartiger, auf die Ultraschall-Reinigungsfrequenz optimal abgestimmter Resonator ausgebildet ist. Dann benötigt man nur einen relativ kleinen Wandler und kann durch geeignete, in der Ultraschall-Physik und Ultraschall-Technologie bekannte Gestaltung des Resonators in sehr großer Energieausbeute arbeiten und zudem noch eine relativ leichte Bauweise für

den Kragarm wählen, die sich auch bei Wechseln der Behandlungsfrequenz sehr einfach bezüglich der Anpassung verändern und somit optimieren läßt.

Der Behälter wird zweckmäßig mit einem von oben auflegbaren oder schwenkbaren Deckel versehen. Dieser kann in die Bestimmung der physikalischen Verhältnisse innerhalb des Bades einbezogen werden. Die Abmessungen, die Lage und die Form der Wände werden zweckmäßig unter Berücksichtigung der verwendeten Frequenzen und der sich daraus ergebenden Wellenlängen bezüglich der Arbeitslagen des Ultraschall-Abstrahl-Tauchelementes während der Beschallung als für den größten Teil der Behandlungszeit bezüglich der Instrumentenplätze optimierte Reflektoren gestaltet. Auch diese allgemeine Bemessungsregel führt durch Anwendung der aus den für das Nahfeld von Schwingungserzeuger bekannten physikalischen und technischen Gesetzmäßigkeiten zu für den einzelnen Anwendungs- und Ausgestaltungsfall unmittelbar zu realisierenden Lösungen, die im einzelnen wegen der Vielfalt der Möglichkeiten nicht angegeben werden können, auf die der Fachmann jedoch durch die vorgenannte Bemessungsregel besonders hinzuweisen ist. Weitere Einzelheiten, Vorteile, Merkmale und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich auch aus dem nachfolgenden, anhand der Zeichnungen gegebenen Beschreibungsteil.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 Ein schematisiertes Schrägbild eines Ultraschallreinigungsgärates mit aufgeklapptem Deckel und teilweise aufgebrochenem Antriebsbereich;

Fig. 2 eine schematisierte, teilweise aufgebrochene Draufsicht auf das Gerät nach Fig. 1;

Fig. 3 einen weitgehend schematisierten Schnitt längs der Linie 3-3 in Fig. 2 und

Fig. 4 einen vergrößerten Teilschnitt des Lagerungs- und Antriebsbereichs aus Fig. 3.

Das Ultraschallreinigungsgärat 10 hat in einem Gehäuse 11 einen Aufnahmebehälter 12, in dem der Behandlungsraum 13 gebildet ist. Dieser ist — wie Fig. 2 zeigt — etwa quadratisch. In einer Ecke 14 ist eine Schwenkwelle 15 mit dem Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement 16 angeordnet. Das Gerät 10 hat einen Deckel 18, der die Einführ- und Entnahmeöffnung 19 verschließt und vorzugsweise am oberen Geräteteil 20 mittels eines geeigneten Scharniers 20.1 angelenkt ist, so daß er in die liegende Verschlußstellung und in die aufgeklappte sicherstehende Einführ- und Entnahmestellung verschwenkt werden kann. Dem Behandlungsraum 13 ist ein Instrumententräger 21 zugeordnet. Dieser hat im Endbereich liegende Verbindungs-Griff- und Stützbügel 22, an denen beabstandete Instrumententragekörbe 23 vorgesehen sind. Dabei ist die Anordnung so getroffen, daß der eingesetzte Träger 21 im Behandlungszustand mit seinen Körben 23 völlig unter der Oberfläche 24.1 der Flüssigkeit 24 steht, während die Griffe 25 oberhalb der Oberfläche 24.1 liegen. Die beiden Körbe 23.1 und 23.2 lassen zwischen sich einen Schwenkraum 26 frei, der eine Höhe 27 aufweist, die etwas größer als der Durchmesser des Ultraschall-Abstrahl-Tauchelementes 16 ist.

Die Schwenkwelle 15 ist hohl ausgebildet und enthält die Leitungen 28, die zu dem im Wandlerkopf 17 untergebrachten Wandler führen. Die Schwenkwelle 15 trägt an ihrem unteren End dem Wandlerkopf 17, von dem das eigentliche Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement 16 als Kragarm absteht. Naturgegeben ist der Kopf 17 in

das eigentliche Abstrahlen des Ultraschalls miteinbezogen. Beide Teile sind aufeinander abzustimmen.

Die Schwenkwelle 15 ist höhenverstellbar in einer Schwenklagerung 30 angeordnet. Die Schwenklagerung 30 hat eine Kurbel 31. Eine Koppel 32 stellt die Verbindung zu einer umlaufenden Antriebsscheibe 33 her. Die Antriebsscheibe 33 ist über eine Kupplung 34 mit einem Getriebemotor 35 verbunden.

Dabei ist die Anordnung im einzelnen wie folgt getroffen, wobei die meisten Einzelheiten im Schnitt aus Fig. 4 hervorgehen. Der Getriebemotor 35 ist an einer Geräteplatte 36 des Gehäuses 11 befestigt und hat eine Antriebswelle 37. Auf dieser sitzt das Antriebskupplungsteil 38, auf welchem die Antriebsscheibe 33 mit leichtem Gleitsitz drehbar aufgesteckt ist. Das Antriebskupplungsteil 38 hat an einer geeigneten Stelle eine Kupplungsvertiefung 40, in welche eine Kugel 41 von einer Feder 42 in der Zuordnungsstellung hineingedrückt wird, wobei Kugel 41 und Feder 42 in der Antriebsscheibe 33 radial beweglich angeordnet sind. Eine Einstellschraube 43 gestattet es, das gewünschte Drehmoment einzustellen. Als Kurbelwellenzapfen dient eine Bundschraube 44, die sich durch eine Bohrung der Koppel 32 erstreckt. In gleicher Weise ist die Koppel 32 über eine Bundschraube 45 mit der Kurbel 31 verbunden, so daß infolge der gewählten Größenverhältnisse — wie aus Fig. 2 hervorgeht — beim Umlauf der Antriebsscheibe 33 eine Verschwenkbewegung der Kurbel 31 um einen Winkel von etwa 90° erfolgt, wie es der Umlaufpfeil 46 und der Schwenkpfeil 47 andeuten.

Die Kurbel 31 ist als zylindrische Scheibe ausgebildet. Sie ist mit dem beweglichen Lagerelement 48 verschraubt, welches in der Lagerbuchse 49 drehbar ist. Die Lagerbuchse 49 ist an der Geräteplatte 36 befestigt und bildet so eine oberhalb des Flüssigkeitsspiegels 24.1 liegende Lagerung. Dabei ist eine Lagerschutzkappe 50 mit dem Lagerelement 48 in der Weise verschraubt, daß sie das gesamte Lager gegen Flüssigkeit spritzwasserfest abdeckt und gleichzeitig den Klemmansatz 51 für die höhenverstellbare Befestigung der Schwenkwelle 15 bildet. Dazu ist ein dünner Halsbereich nach unten gezogen. Dieser ist an mindestens einer Stelle geschlitzt und von einer Spannschelle 52 umgeben. Durch Lösen und Festschrauben der Spannschraube 53 kann man die Klemmlagerung öffnen, die Schwenkwelle in der Höhenlage und in der Winkellage einstellen und wieder mit dem Antrieb fest verbinden.

Wenn der Getriebemotor mit Spannung versorgt und zum Drehen der Antriebsscheibe 33 in Richtung des Pfeiles 46 führt, so wird über die Koppel 32 die Schwenkwelle 15 im Winkelbereich gemäß dem Schwenkpfeil 47 bewegt, so daß das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement 16 zwischen den beiden Endlagen I und II hin- und herschwenkt. Diese sind in Fig. 2 angedeutet. Dabei ist die Auslegung und Anordnung so getroffen, daß das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement 16 in der Endlage I unter einen Häuserand heruntergeschwenkt ist und die Einführöffnung 19 freigibt, wie es in Fig. 2 oben erkennbar ist. Dann kann der Instrumententräger 21 eingesetzt werden. Dabei ist die Anordnung seiner Griffbügel 22 so getroffen, daß das Ende 16.1 gerade an dem senkrechten Stab 22.1 — in Fig. 2 oben links — des Bügels 22 v rberischwenkt und das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement 16 in der Position II gemäß Fig. 2 unten gerade innerhalb des anderen Bügels 22.2 des Trägers 21 liegt und diesen nicht berührt. Der Ablauf der Schwenkbewegung ergibt sich aus den Kurbelgesetzen und ist je nach Größe und Auslegung zu

wählen.

Die Kurbel 31 hat auf ihrem Umfang 56 eine Kerbe 57, der das Betätigungselement 58 eines Mikroschalters 59 zur Endlagensicherung zugeordnet ist. Dabei ist die Anordnung so getroffen, daß das Betätigungselement 58 in die Kerbe 57 einfällt, wenn die Schwenkstellung I erreicht ist und die Einführ- und Entnahmeöffnung 19 freigegeben ist.

Die einstellbare Rutschkupplung im Antrieb und der Endlagenschalter sind dabei aus folgendem Grunde in der im folgenden beschriebenen Weise vorgesehen.

Sollte eine der zu behandelnden Instrumente über den unteren Instrumentenkorb 23.2 nach oben überstehen oder aus dem oberen Instrumentenkorb 23.1 nach unten herausragen, so stößt das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement 16 im Verlauf seiner Bewegung von der Ruhelage I zur äußersten Arbeitslage II an ein solches Instrument an und die Kugel 41 bewegt sich aus der Kupplungsvertiefung 40 und der Getriebemotor 35 setzt seine Drehbewegung fort, während das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement 16 stehenbleibt. Im Verlaufe der Drehbewegung der Antriebswelle 37 und des Antriebsteils der Rutschkupplung, die zur Rückbewegung führt, nimmt die auf Friktion nun arbeitende Rutschkupplung das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement 16 wieder mit und führt es in die Ausgangslage I zurück, so daß man den Träger 21 mit den Instrumenten entnehmen und neu ordnen kann. Entsprechende Schaltungselemente sorgen für die Verkopplung der elektrischen Antriebe für Anzeige, Warnung und dgl.

Wie ersichtlich, sind Schwenkantrieb und vor allem Lagerung und Höhenverstellung für die Schwenkwelle 15 einfach und betriebssicher oberhalb des Flüssigkeitsspiegels 24 angebracht und bieten der Schwenkwelle 15 eine solide und sichere dauerhafte Lagerung, die es gestattet, den Kragarm in der gewünschten Weise zu bewegen. Es können andere Lagerungsdetails und Antriebsdetaiis gewählt werden, die zu der gleichen Verschwenkung führen, wenn man einen entsprechenden Schwenkantrieb wünscht.

Durch die Wahl einer senkrechten Schwenkwelle und einer Bewegung des Ultraschall-Abstrahl-Tauchelementes 16 in einer Horizontalebene HE hat man besonders günstige Bedingungen, weil man von dem Ultraschall-Erzeugungssystem nichts mit der eigentlichen Wand 12.1 des Aufnahmebehälters 12 zu verbinden braucht und insofern keinerlei unmittelbare schalltechnische Kopplung notwendig hat, die stets zu unangenehmen Geräuschen, Beeinträchtigungen der Dauergebrauchseigenschaften des Gerätes und dgl. führen kann. Der Aufnahmebehälter 12 ist deshalb auch für den Dauerbetrieb absolut dicht. Er ist in einem Werkstoff ausgeführt, der für die zu verwendenden Desinfektions- und Reinigungsflüssigkeiten beständig legiert ist und aus einem entsprechenden Chrom-Nickel-Stahl im Tiefziehverfahren, ggf. jedoch auch aus geeignetem Kunststoff hergestellt werden kann. Die elektrische Energie kann dem Wandler besonders einfach und langfristig betriebssicher dadurch gut zugeführt werden, daß die Leitungen 28 durch die h hle Schwenkwelle 15 geführt werden, die nur eine Schwenkbewegung von knapp 90° ausführt. Alle anderen Übertragungen für bewegliche Schwinger sind wesentlich aufwendiger. Der Generator 60 versorgt den Wandler.

Wie ersichtlich, wird das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement 16 in unmittelbarer Nähe der in den Instrumentenkörben 23.1 und 23.2 liegenden Instrumente hin- und herbewegt, so daß für große Zeiten der Beschallung das

Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement in unmittelbarer Nähe der zu behandelnden Instrumente liegt und somit die Wege von dem Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement zum Instrument sehr kurz sind. Durch die Bewegung werden die verschiedenen Raumbereiche zumindest in Teilbereich n d r Behandlungszeit auf ganz kurzem Wege erreicht. Durch geeignete Bestimmung der Abstrahlcharakteristik des Ultraschall-Abstrahl-Tauchelementes 16 kann erreicht werden, daß die naturgemäß unterschiedlicher Dauer und Entfernung ausgesetzten Bereiche ebenfalls relativ gleichmäßig mit Ultraschallenergie versorgt werden. Auf jeden Fall sind die Wege der Schallenergie zu den am ungünstigsten liegenden Instrumenten wesentlich kürzer als bei allen Geräten mit stationären Ultraschall-Abstrahl-Tauchelementen. Das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement kann in der in der Ultraschalltechnik üblichen Weise ausgebildet sein und beispielsweise das Gehäuse eines piezoelektrischen oder mangetostriktiven Wandlers sein. In ganz besonders vorteilhafter Weise verwendet man jedoch die bekannten Wandler mit Resonatoren und zwar in der Weise, daß in dem von der hängenden Schwenkwelle getragenen unten liegenden Wandlerkopf 17 der eigentliche Wandler, vorzugsweise eine piezoelektrischer Wandler, untergebracht ist. Dieser ist schwingungsmäßig in geeigneter Weise mit dem Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement 16 verbunden. Dieses kann beispielsweise als stirnseitig geschlossenes Rohr oder auch als Vollstabschwinger ausgebildet sein, und zwar derart, daß es bezüglich seines Durchmessers, seiner Länge, seiner Wandstärke, seines Materials und der Arbeitsbedingungen, wie Flüssigkeitszusammensetzung und Flüssigkeits- sowie Teiletemperatur so ausgelegt ist, daß geeignete Halbwellen auf dem gesamten Schwinger Platz haben und dazu führen, daß eine günstige Radialabstrahlung stattfindet. Dabei kann das Gehäuse des Kopfes 17 in die Abstrahlverhältnisse miteinbezogen werden. So kann eine sehr große Abstrahlfläche erzielt werden, die zu einer weiteren Verbesserung des Wirkungsgrades führt. Es sind alle am Ultraschallwandeln und -Abstrahlen beteiligten Elemente unterhalb des Flüssigkeitsspiegels 24 vorgesehen und geben somit die gesamte umgesetzte Energie ganz gleich, ob es Wärmeenergie oder Ultraschallenergie ist, direkt an das Behandlungsbad ab und nicht an irgendwelche Umgebungsräume. Erst die aus dem Bad über die Wände und die Oberfläche abstrahlende Energie ist eigentlich Verlustenergie. Dabei können durch geeignete Dimensionierung des Beschallungsraumes, ggf. unter Einbeziehung des Deckels 18 und Abstimmung auf die Wellenlängen Reflektoreigenschaften so ausgenutzt werden, daß auch Abstrahlverluste nach außen stark verringert sind. Durch eine so einfache Maßnahme, nämlich einen Tauchschwinger zu verwenden und diesen samt Wandler im Bad zu schwenken, wird eine ungewöhnlich gute Reinigungswirkung bei ungewöhnlich geringem Energieeinsatz erzielt.

Man ist naturgemäß nicht daran gebunden, ein um eine senkrechte Drehachse schwenkbares Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement vorzusehen. Wenn man die Instrumente im Bad stehend behandeln möchte, kann man die Schwenkung auch um eine Horizontalachse v nehmen, so daß die Ebene, in der sich das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement bewegt, vertikal steht. Auch dabei kann man noch die Wellenlagerung außerhalb des Bades vorsehen. Dann muß man jedoch in Kauf nehmen, daß der Kopf und/oder Wandler außerhalb der Behandlungsflüssigkeit liegt. Andernfalls muß man zumindest die Lagerung durch die Wand führen. Dabei ist man

jedoch wieder auf eine schwingungsmäßig genaue Befestigung angewiesen. Andererseits kann man vor allem für größere Reinigungsgerät das Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement auch mit anderen Antrieben, beispielsweise Kettenantrieben oder Kurbelantrieben, über geeignete Flächen, im wesentlichen horizontal oder im wesentlichen vertikal bewegen. Alle diese Antriebe und Ausgestaltungen werden jedoch aufwendiger und ggf. störanfälliger als der einfache Drehantrieb, bei dem der gesamte Wandler und sein antennenartig angeschlossener Resonator in der Behandlungsflüssigkeit liegen und in unmittelbarer Nähe zwischen den Instrumenten hindurchbewegt werden. Diese Gestaltung ermöglicht auch eine einfache Höheneinstellung, um sich unterschiedlichen Trägern besser anpassen zu können, wenn man beispielsweise im unteren Korb größere Instrumente und im oberen Korb flachere, kleinere Instrumente behandeln will und entsprechend unterschiedlich gestaltete Körbe verwendet, wobei einem zugute kommt, daß die unten behandelten Instrumente infolge der Reflektion am Boden auch von unten gut beschallt werden können.

Zusammengefaßt kann die Erfindung auch wie folgt dargestellt werden:

Das Ultraschallreinigungsgerät (10) hat in einem Behälter (12) ein vorzugsweise als Resonator gestaltetes antennenartig betriebenes Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement (16), welches mittels einer Schwenkwelle (15) um eine vertikale Achse in einer Horizontalebene zwischen den zu reinigenden Instrumenten hindurch bewegt wird. Wandler und Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement (16) liegen vollkommen in der Behandlungsflüssigkeit und beschallen die Oberfläche der zu reinigenden Teile auf kürzest möglichen Wegen für große Abschnitte der Behandlungszeit.

#### Bezugszeichenliste:

10	Ultraschallreinigungsgerät	
11	Gehäuse	40
12	Aufnahmebehälter	
12.1	Wand von 12	
13	Behandlungsraum	
14	Ecke	
15	Schwenkwelle	45
16	Ultraschall-Abstrahl-Tauchelement	
16.1	Ende von 16	
17	Wandlerkopf	
18	Deckel	
19	Einführ- und Entnahmeöffnung	50
20	Geräteteil	
20.1	Scharnier	
21	Instrumententräger	
22	Verbindungs-Griff- und Stützbügel	
22.1	Stab von 22	55
22.2	Bügel	
23	Instrumentenkorb	
23.1	Instrumentenkorb	
23.2	Instrumentenkorb	
24	Flüssigkeit	60
24.1	Oberfläche von 24	
25	Griff	
26	Schwenkraum	
27	Höhe	
28	Leitung	65
30	Schwenklagerung	
31	Kurbel	
32	Koppel	

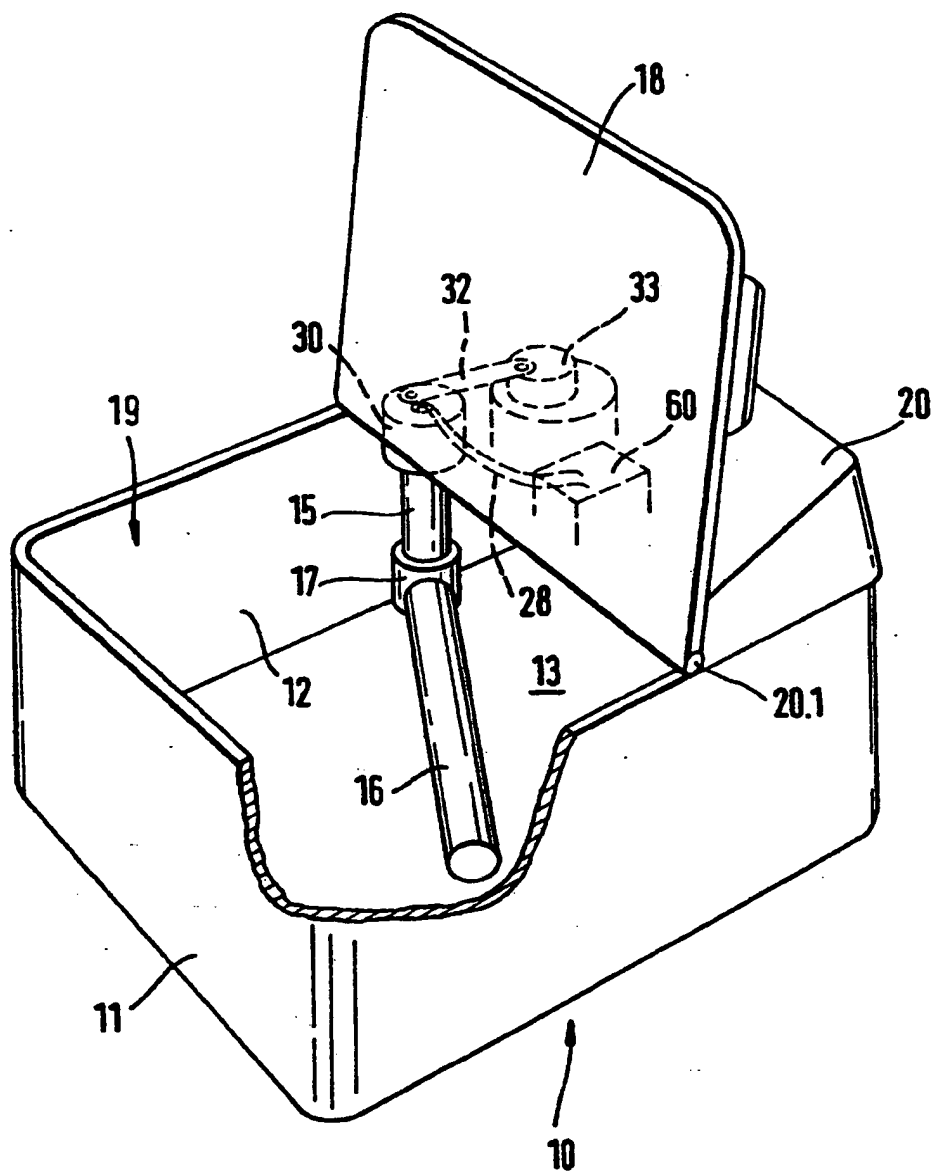
33	Antriebsscheibe
34	Kupplung
35	Getriebemotor
36	Geräteplatte
37	Antriebswelle
38	Antriebskupplungsteil
40	Kupplungsvertiefung
41	Kugel
42	Feder
43	Einstellschraube
44	Bundschraube
45	Bundschraube
46	Umlaufpfeil
47	Schwenkpfeil
48	Lagerelement
49	Lagerbuchse
50	Lagerschutzkappe
51	Klemmansatz
52	Spannschelle
53	Spannschraube
56	Umfang
57	Kerbe
58	Betätigungselement
59	Mikroschalter
60	Generator
HE	Horizontalebene



- Leerseite -

3534898

FIG. 1



3 34898

FIG. 3

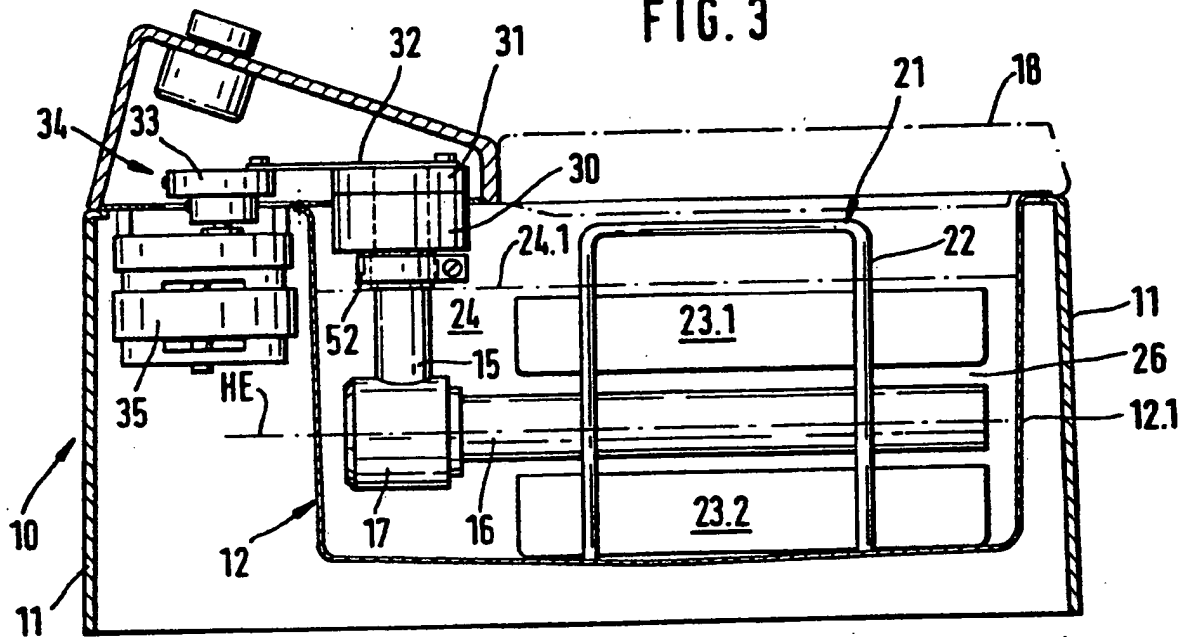
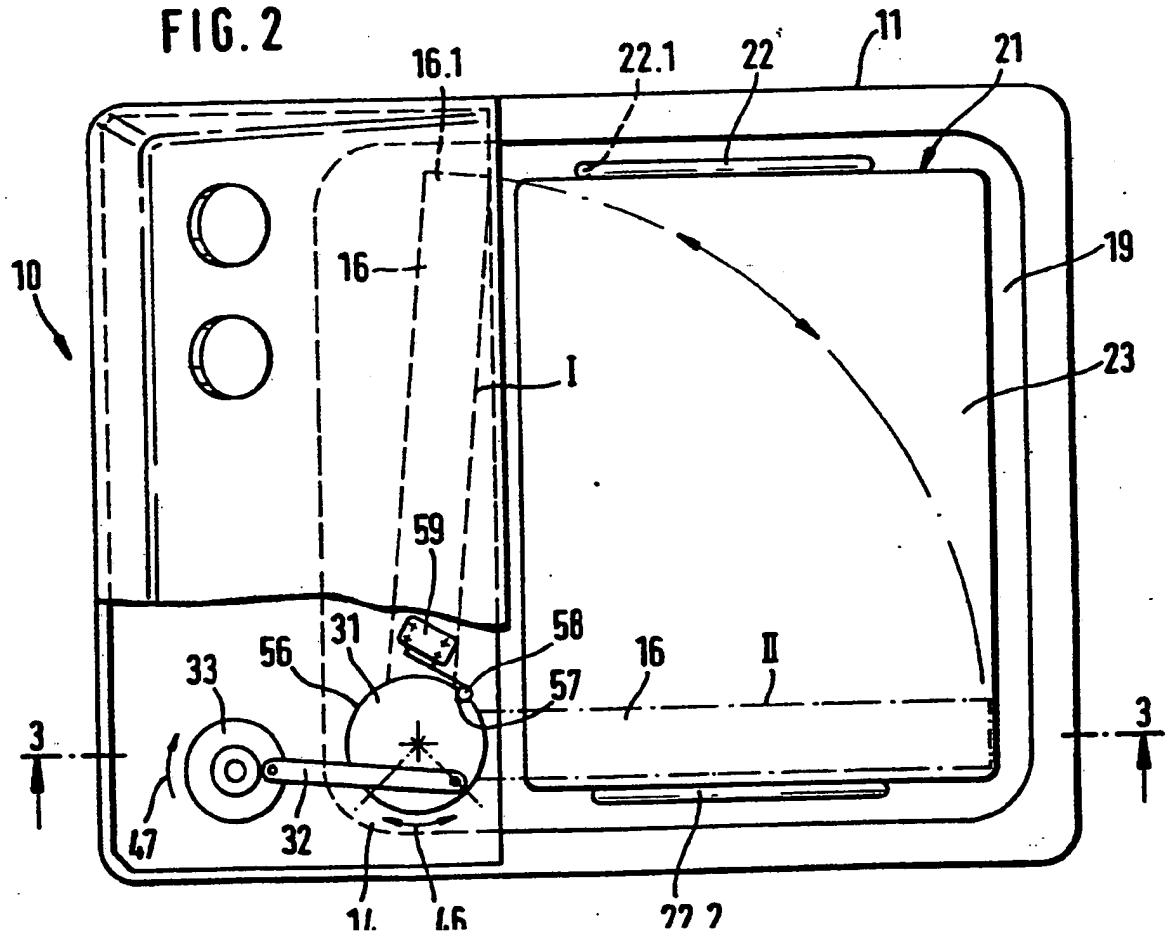


FIG. 2



3534898

FIG. 4

